DE IRRITABILITATIS LEGIBUS NUNC PRIMUS SANCITIS DISSERTATIO [FELIX FONTANA]

Felice Fontana

DE IRRITABILITATIS

L E G I B U S

N U N C

PRIMUM SANCITIS

DISSERTATIO

S E N I S)(MDCCLXVII

Superiorum Permissu.

bilem illum ingenii tui foetum de re Medica (a) *nemo poteſt ignorare? Interea meum hoc qualecumque opuſculum, tuo nomini inſcriptum aequi bonique conſule laboribus meis ea, qua ſoles humanitate favere perge; ſic autem habeto, me virtutum tuarum admiratorem, nulla re magis, quam judicio tuo commoveri.*

Florentiae III Idus Novembris MDCCLXV.

(a) Hiſtoria Medic. morb. Epidemic. Hiſtoria Medic. Trium morborum.

Ex

EX hoc igitur fonte promanarunt illae omnes, quae dicuntur naturae leges : in quibus multa sanae sapientissimi Consilij, nulla necessitatis apparent vestigia. Has proinde non ab inventis conjecturis petere, sed observando, atque experiendo addiscere debemus.

Rog. Cot. in Praef. Prim. Phil. Nat. Newt.

De

VIRO ILLUSTRISS. AC MAGNIFICO

JOANNI GEORGIO DE LAGUSIO

CONSILIARIO AULICO, ET MAGNI AETRURIAE DUCIS MEDICO PRIMARIO

FELIX FONTANA

S. P. D.

Halleriana Irritabilitas per Universam Europam, vel in ipso ortu suo inter dissentientes naturae Investigatores, plurimis mentis turbas tantique per Italiam praesertim nedum sententiarum, sed etiam animorum dissidia excitavit ut quaedam videretur fieri, non illepide a nonnemine dictum est, Italiae totius irritatio.

Hic tibi vivo ornatissimo, ac de re Medica benemerentissimo, tam exploratum, & notum est, quam quod maxime

xtone. Neque preterea ignarus, irritabilitatem tam acerrime primo oppugnatam, tantoque animorum aestu impetitam (quod in novarum rerum introductione semper solet usuvenire) vicisse jam omnium fere Philosophorum vota, postquam sedato contentionum tumultu, pacatisque animis ad genuinam, & unicam Philosophandi normam, experimentorum scilicet trutinam, res omni revocata est; adeo ut in universa Philosophia regnante jam videatur irritabilitas, non secus atque in Coelesti Physica dominatur Attractio. At cum propertatim hujusce legis, seu consuetos agendi modos nemo hucusque ex Phaenomenis eruere fuerit, atque ipse laventor summus Hallerus, cum hanc in annalis torpore collocasse, eidemque Physiologiae partem maximam superstruxisse contentus, non ultra processit. Illi igitur mihi onerii imposui. Ut praestantissimae, ut irritabilitatis Leges per subsidem, & accuratam experimentum analysin constituerem, atque sanciem, & quosdam veluti terminos, quos praeterire non posset, huic ut ferocissimae circumscriberem. Videbam quoque nonnullos magni nominis, & auctoritatis viros aperte negare, hanc fibrae musculari vim, etsi in dubium non revocaverint Hallero experimenta. Nemo enim Hallerianorum hucusque clare adhuc demonstraverat animales spiritus, motus musculares effectricem causam esse non posse. Hinc operae pretium duxi novis rationibus, ac momentis certissimi animales spiritus, ab hoc officio penitus ablegare, sine quo nihil novi, nihil non praecarij ab Hallerianis dictum fuisset.

De hoc meo primo Tentamine, Tuum mihi judicium erit instar omnium, neque doctorum suffragia promeruisse certus ero, cum tuum promeruero. Enim vero quis non summopere desideret probari se ab eo, cujus virtutes tam splendida, eorum Patrum approbatione firmata sunt, cujusque in litterariam Rempublicam merita, post no-

DE IRRITABILITATIS LEGIBUS
NUNC TRIMUM SANCITIS
DISSERTATIO
IN TRES PARTES DISTRIBUTA
FELICIS FONTANAE

IN LYCEO PISANO
PUBLICI PROFESSORIS, ET ACADEMIAE SCIENTIARUM BONONIENSIS SOCIJ &c. &c.

PARS I.
LEX PRIMA
De Irritabilitatis actione singulis fibrae contractionibus nervo semper stimulo excusanda

I. ARduam, & salebrosam ingredior Quaestionem de nova illa fibrae animalis facultate disputaturus, quam ab inventore Hallero, Viro magno hercle atque immortali, *Irritabilitatem Hallerianam* denominant. Investigabo itaque novae hujus proprietatis praecipuas Leges, constituam limites, indolem ipsius, & naturam scrutabor, implicationesque atque

obſcuriores fibrae Animalis motus evolvere, & enucleare pro viribus ſatagam, omnia ſtrictim preſſeque ne prolixitate nimia moleſtus ſim.

II. Atque in ipſo ſtatim diſputationis limine quaerendum eſt utrum Irritabilitas ea ſit fibrae muſcularis proprietas, ut ſucceſſivae omnes & recurrentes muſculi ſemel irritati contractiones eidem Irritabilitati acceptae referri debeant uti cauſſae primigeniae, ſintque ſui juris omnes perinde ac prima contractio, an potius contractionibus ſingulis nova requiratur excitans cauſa, qua ceſſante, vel otiante muſculus ipſe eodem momento otietur, contractioneſque extinguantur.

III. Elaſticitatis indolem in corporibus ſerio conſiderans videre mihi videbar ſimilitudinem quamdam, & analogiam Elaſticitatem inter & Irritabilitatem, ut exiſtimarem contractiones omnes muſculi ſucceſſivas eidem Irritabilitati tribuendas eſſe, non ſecus ac tremorum, vibrationumque continuatio in elaſticis corporibus Elaſticitati tribuitur. Enim vero ſi elaſticitas ſola poteſt (tacite mecum ita diſputabam) acceptas ſemel in corporibus oſcillationes diu tueri, quidni poterit ſola Irritabilitas contractiones ſemel excitatas in muſculo conſervare?

IV. Viros doctos complures & in mechaniſmi animalis indagine egregie verſatos hac de re non ſemel conſului, ut magnorum virorum auctoritate ſententiam meam vel confirmarem, vel deſererem. In eo vero quorum rogavi ſententiam, convenere omnes, ut contractionum muſculi perſeverantia ad primum ſtimulum muſculo ſemel admotum ſit referenda, atque Irritabilitas ſemel excitata ad contractiones omnes ſucceſſive producendas par ſit.

V. In hac ſententia doctiſſimorum Hominum auctoritate fretus diu acquieveram, licet nonnullae ſubinde occurrerent difficultates, quae me ancipitem haerere cogebant, cum ex improviſo lux veluti affulſit mihi, quae tenebras omnes diſpulit, & veram germanamque, prout ego opinor, phaenomeni cauſſam aperuit. Agnovi itaque, vel agnoſcere mihi viſus ſum, contractionum muſcularium ſucceſſionem & perſeverantiam haudquaquam primo ſtimulo ſemel dumtaxat admoto tribuendam eſſe [quod ego antea illuſtrium virorum praeſidio fultus con-

conſectator fuerim], ſed ad ſingulas novas contractiones novam adeſſe ſtimulantem cauſſam oportere, quae ſucceſſive agens ſucceſſivos excitat in muſculo ritmos. Sententiam haec, quam diuturno examine, & naturorum virorum judicio ſubieci, ne quid lateret abſconditum, quod mihi imponeret nec opinanti, validiſſimis modo argumentis confirmare, & extra omnem teli jactum ponere, diuturis ſubinde difficultatibus curabo, atque ita ratiocinationem exordior.

VI Ceſſante effectu cauſſae actionem ceſſare compertum omnibus eſt: jamvero effectus vis Irritabilis in fibra muſculari excitatae eſt ipſa muſculi contractio, quae ſtico ceſſat relaxato muſculo, & in priſtinum reſtituto; ceſſabit igitur eodem momento actio Irritabilitatis. muſculus porro iterum contrahitur, ergo iterum actio Irritabilitatis excitabitur, quae in muſculi contractione perierat; ergo novus adeſt ſtimulus, qui novam Irritabilitatis actionem parit. Atque ita porro ad ſingulas contractiones novo ſemper ſtimulo opus erit, qui ſopitam atque momentaneam Irritabilitatem revocet.

VII Praeterea in bobus, canibus ſenioribus, vitulis, almiſque quamplurimis animantibus conſtantiſſime expertus ſum, vix dum hauſto cordis ſanguine Cor quieſcere, & a contractionibus deſiſtere: admotis vero externis ſtimulis contractiones ſingulis ſingulis ſtimulis reſpondere, nec unquam vel duas contractiones unico ſtimulo obtinere: quod ſane non eveniret, ſi contractionum continuatio ad Irritabilitatem ſemel excitatam veluti ad propriam cauſſam pertineret, quemadmodum ad elaſticitatem continenter agentem pertinet tremorum in corporibus elaſticis perduratio.

VIII Rurſus vitalia, cum muſculus contrahitur, extinguntur ob reſiſtentiam fibrarum muſculi conſtrictarum, ſeu muſculus magis ſemper magiſque contrahereturque & nunquam in priſtinum ſitum rediret. Igitur revocanda iterum erit extincta Irritabilitatis vis, ut relaxatus jam muſculus denuo contrahatur, proindeque ad alteruas aliar contractiones abſolvendas novus ſemper ſtimulus praeſto ſit oportebit.

IX. Tandem animadverto Irritabilitatis vi muſculum contrahi,

elaſticitate relaxari, hujus directionem directioni illius oppoſitam eſſe & contrariam, illam ab hac deſtrui, vel fortaſſis indole quadam ſua contracto ſemel muſculo ceſſare, & liberam actionem relinquere, quod luculenter oſtendit irritantem in muſculo Irritabilitatem poſt primam relaxationem abſque novo ſtimulo haud poſſe excitari, niſi uſqueadeo inſanire velimus, ut Irritabilitatem natura ſua per intervalla agentem ſine ullo novae cauſſae excitantis ſubſidio conſtituamus, quod perinde eſſet ac luculentiores Phiſicæ Canones temerare.

X. Maxima pars Animantium, ea vero omnia, quae vel magnam ſanguinis copiam amiſerant, vel paulo antea efflavere animam, thorace aperto, Cor oſtendunt poſt unam Diaſtolem quieſcens, nec illico contrahi, quamvis illius Ventriculi a ſanguine venoſo ſtimulos continenter patiantur, Id praeter caetera quamplurima videre eſt in Anguilla, Limace, Teſtudine, quorum Cor per plure horae minuta in ſtatu relaxationis manet, Ventriculis jamdudum ſanguine ſatiatis, Silet ergo tunc temporis Irritabilitas, quae nullam in laxa fibra quieſcentis muſculi mutationem inducit, Quam ob rem ad novam muſculi contractionem obtinendam nova irritatione opus eſt, novaque externa cauſſa ſtimulos in fibram faciente quae illam excitet,

XI. Confirmatur ſententia noſtra ex eo quod conceptui, quem omnes homines efformatum habent de viribus corporum, deque earum agendi modo, omnino adverſari videatur, Corpora enim ſemel mota nec a via directionis impreſſae deflectere, nec ſubſiſtere, eoque minus reverti, niſi vi illa, qua primum lata ſunt, vel extincta, vel immutata obſervamus, intelligere poſſumus. Itaque corpora ſurſum perpendiculariter projecta non primum in anteactam convertuntur ſemitam, gravitatique obtemperant, quam vis projiciens omnino perierit; neque diſſimili pacto penduli, atque elateria oſcillationes convertunt. Id Phaenomen, vel corporis proprietas, illud eſt, quod Phiſici *vis inertiae* nomine deſignarunt, primumque locum obtinet inter principia illa tria totius Mechanicae Scientiae fundamenta. At hinc patet irritato muſculo, & ob actionem ſtimuli in contractionem adacto, relaxari non poſſe prius quam vis illa contrahens, quam ſtimulus

lus

lus excitavit, extincta penitus ſit. At relaxatur muſculus, nova vi] ergo opus eſt, ut nova rurſus contractio Diaſtolen conſequatur.

XII. Verum ut omnis jam contradicendi praecipiatur occaſio, nulluſque dubitandi relinquatur locus, rem eminus aggrediar, invictumque proferam argumentum, quod alternatim ubi ſuccedentes muſculi contractioni novis ſtimulis ſucceſſive agentibus tribuendas eſſe apertiſſime evincet. Quomodocunque à Phyſiologis explicetur muſculi contractio, liquidum eſt perſpectumque, ad muſculares motus abſolvendos vel majorem requiri in Animalibus Spirituum celeritatem, vel majorem eorumdem copiam et affluxum per nervulos, vel utrumque ſimul, uno verbo validiorem ſpirituum in fibram irruentium impetum, & vim eſſe admittendam, qua paullatim langueſcente impetu penituſque ceſſante, ubi animales ſpiritus ſtatum priſtinum recuperaverint, deſinit contractio muſculi, ſitque illius reſtitutio. Hoc in antecedens conſtituto, quotidie obſervamus, ſingulis fere momentis innumeros exerceri ab Animantibus motus, modo unam, modo alteram corporis partem agitari, & cieri, muſculos antea contractos relaxari, relaxatoſque perſiſtere, membri alicujus motum ad Animantis nutum & imperium repente ceſſare, alaque id genus complura. Jam vero ſi ad fibrae indolem, & naturam ſpectaret contractionum muſcularium alterna ſucceſſio, illos in Animantibus effectus evenire haud poſſe apertiſſimum eſſet, atque omnium miſerrima foret Animantium conditio, quippe quae demiſſo ſemel capite illud alternis ſemper attolleret, & deprimerent, clauſis ſemel digitis eos nunquam non clauderent, & aperirent, ſublatis ſemel oculis eoſdem ſemper elevarent, & demitterent, ſemel concitatum corpus nunquam ſiſterent, vel a propinqua ruina retraherent; quorum ſingula niſi oppoſitam ſententiam everruni & peſſundant, quid in natura verum, quid falſum ſit ignoro.

XIII. Venio ad exemplum elaſticitatis, quod me pridem impulerat, ut ſucceſſivos muſculi motus ad Irritabilitatem ſemel excitatam referrem.

Lamellam chalybeam ſemel excuſſam diu tremere, pendulumque diu ſola gravitate vibrari perſpicuum eſt, at hoc ſententiam meam luculentius confirmat, tantum abeſt ut infir-

met

mer; etenim ſimul ac lamella compreſſa in ſtatum priſtinum reſtituitur, varios celeritatis gradus, multipliceſque impetus, & impulſus ab elaſticitate ſeſe exerente adipiſcitur, quibus ob *vim inertiae* in lamella perſeverantibus flectitur in oppoſitam partem communicatis ictibus indulgens, ſed demum reſtituitur nova ſuperveniente elaſticitatis actione, quae in incurvatam laminam ſemper ſe exerit, atque iterum in hac ſecunda reſtitutione acceptis ab elaſticitate continuis impulſibus tertio inflectitur; atque ſic porro eundo & redeundo movetur donec medii praevalente jam reſiſtentia, atque ob ipſam imperfectae elaſticitatis naturam itus rediturſque langueſcant, penituſque extinguantur. Pendulum pariter ad imum vibrationis punctum accedens novos jugiter a gravitate ictus recipit, quibus neceſſario obſecundans in contrariam partem aſcendit, unde iterum delabitur gravitatis vi, rurſumque impetu accepto elevatur, atque ita porro moveri pergit uſque dum ab externis cauſis motus deſtruatur. Jam nemo non videt, nec vi elaſticitatis laminam in oppoſitam partem inflecti, nec pendulum arcum alterum aſcendendo deſcribere vi gravitatis, propterea quod nihil aliud poteſt utut violentiſſima elaſticitas quem, priorem ſtatum inflexae laminae reddere, gravitas vero ſupra punctum infimum vibrationis pendulum tollere nequit, quin oppoſitis directionibus agat modo ſurſum modo deorſum, quod ſimpliciſſimis Phyſicae notionibus adverſatur. Jamvero in fibra animali nihil ſimile obſervamus. Stimulo aliquo tentata fibra contrahitur, ſive a naturali ſtatu ad violentum tranſit, mox relaxatur, tumque eadem quae antea deprehenditur, mollitiem priſtinam, & flexibilitatem recuperat, & talis undequaque fit, qualis ante primam contractionem erat. Nihil ſecreti in muſculo agnoſcitur, quod contractiones alternare, motumque conſervare poſſit, quodque in lamina elaſtica & pendulo diximus. Contractus autem muſculus dum reſtituitur, ultra conſuetam longitudinem nunquam ſe exporrigit, quod ipſe pluries diligentiſſime obſervavi, corruitque, adeo eorum conjectura, qui alternas muſculi contractiones deducunt ab juſto majore ibidem longitudine, quam in prima relaxatione muſculum a quiete obtinere opinantur, ac tandiu pro [illegible]

Digitized by Google

quamdiu naturalem longitudinem comparaverit.

Corruit itaque hujuſmodi hypotheſis eo omnino fundamento, quo maxime innititur; ſed neque ſtare poteſt, etſi illis concedimus, muſculum dum relaxatur ultra naturalem longitudinem protrudi, quemadmodum obſervare licet in corporibus elaſticis, & oſcillantibus. Quid enim ex inde afferre valeant ad evincendam novi ſtimuli neceſſitatem ut novae in muſculo contractiones compareantur non video. In Animantibus frigidis, quae ſat magnam ſanguinis exinanitionem paſſa ſunt Cor relaxatum per plura ſaepe horae minuta quieſcit. In iis vero grandiori corpore gaudent, atque jam ſeneſcentibus ſingulari ſtimulo ſingularis omnino Cordis ſyſtoles reſpondet, ventriculiſque penitus expanſis, omnis omnino motus in Corde ceſſat. Cum igitur inter relaxationem muſculi, ſeparatimque contractionem quies notabilis interſit, cum enim ſenſibilis cauſis ſtimuli ceſſante nulla nova habeatur contractio, patet Coelo apertius commentitiam illam oſcillationem à nimio muſculi elatere deductam phaenomenon ab irritabilitate nuncupatam in cauſa non eſſe. Cum enim corpus elaſticum poſt reiteratas oſcillationes minores ſemperque minores ad quietem pervenerit quae vis eſt illa elaſticitatis, quae ludum per ſe ipſa ruſus inſtituat? Aſt ego hypotheſim illam, etſi ſententiae noſtrae non adverſantem negare novis rationibus falſam modo poſſem ac penitus commentitiam oſtendere. In iis Animantibus, in quibus Cor lente movetur conſpicuus eſſet omnino tranſitus Cordis à ſtatu contractionis per naturalem in illum relaxationis ortae ac ut ita dicam, violentae; hinc rurſus quieſcens non videremus, niſi ejuſdem in naturalem ſitum reſtitutio antea appareret, alioquin in ſtatu violento muſculum quieſcere dicendum eſſet. Sed & muſculos voluntati noſtrae inſervientes num ſentimus poſt voluntariam relaxationem ſponte ſeſe paulum contrahentes naturalem ſtatum appetere? Fabellam ergo vel Chimaeram nobis obtrudunt, qui hujuſmodi naturalem relaxationem ſomniarunt, aut tanti non eſt, ut muſculus contrahatur.

XIV Negotium aliquibus, quos conſului faceſſebat difficultas, quam diſſimulare nequeo, ſed ſimul ejus vim & impetum propulſabo. Animantium frigidorum Cor a Thorace avul-

ſum

sum si stimulo aliqua semel irritetur, amissum adipiscitur motum, vibrationesque suas per pluta minuta tuetur & servat. Ranarum Cor vasculo vitreo conclusum, tectumque, si externus prohibeatur aer, motum recuperat, alterutrisque victibus contrahitur & dilatatur. Igitur stimulo semel admoto, vel etiam nullo fibra contrahitur, pergitque diu moveri absque ullo novae caussae stimulantis subsidio; proindeque contractionum musculatium continuatio semel concitatae Irritabilitati erit tribuenda.

Corruet proposita difficultas, si animadvertamus, nullam esse necessitatem [ubi peculiare aliquod factum occurrit] singillatim recensendi perdutantium in musculo contractionum caussas, quae latere possunt, & oculorum ingeniique aciem eludere, postcaquam invicte & *a priori*, ut inquiunt, demonstravimus, semel relaxatum musculum contrahi non posse, nisi nova quaepiam caussa supitam revocet Irritabilitatem, contractionesque musculi singulas a singulis caeteris stimulis oriri. Nisi tamen me opinio fallit, innumeras videre mihi videor efficaces caussas, quae successive in fibram agentes ejus motum tueantur, diuque conservent. Aer elementum subtilissimum, mobilissimumque, innumeris obnoxium vicissitudinibus ob elasticitatem modo auctam, modo imminutam, nunquam quiescens nunquam idem perseverans, aetherogeneae in illo natantes particulae quaquaversum volubiles, ignis numquam constans calor, humores varii nunc tardius, nunc citius, modo hac, modo illac per musculum fluentes, intestini eorumdem motus, fermentationesque, ab humoribus sese extricans aer, & fibram expandens, singula haec, vel omnia simul possunt otiantem in fibra Irritabilitatem suscitare, mutuisque musculi iam extinctos revocare.

XV. Quae hactenus dicta sunt viam sternunt diluendae difficultati, quam omnia novum Irritabilitatis Systema mihi olim obortam memini, diuque invictam, & ineluctabilem judicavi. Quamquam externus stimulus numquam a fibra dimoveatur, sed jugiter fibram tangat, irritetque, nihilominus unico tantum instanti contractio fibrae perdurat, tamdiu autem perseverare deberet, quamdiu stimulus agit Irritabilitatem exeitando, quae stimuli actio, quum perennis sit & continua, perennem quoque, & con-

Digitized by Google

continuam esse oporteret musculi contractionem. Neque videntur difficultatem tollere it, qui, permanente licet stimulo, musculum ideo restitui posse opinantur, quod stimulus *exercens* tantum, non vero efficiens causa sit contractionis musculatis. eamque porro esse causatum omnium extitantium naturam, ut eas quandoque nullus consequatur effectus. Hac responsione non tollitur difficultas: etenim si Animus Spirituum Animalium ope per longissimum temporis spatium contractos detinet musculos, ut cuilibet manifestum est, maximam, & vehementissimam esse fatendum erit Spirituum Animalium ad id praestandum actionem & influxum, praevalentem nimirum fibrae sese restituere conantis elasticitati, nec minorem Irritabilitatis vi, immo majorem ob agendi constantiam. Si ergo Animales Spiritus vim habent musculos contractos retinendi, habebunt quoque contrahendi, erunt itaque effectrix causa motuum musculorum, & Irritabilitatis principium vel inutile erit, vel precarium.

Hujus difficultatis momentum qui sedulo perpenderit, quam arduum sit responsionem congruentem invenire, non poterit non perspicere. At nisi me omnia fallunt, ex principiis antea constitutis ateuteisque nonnullis motuum musculorum observationibus dilui proposita difficultas, majorque etiam huic Dissertationi lux affundi posse mihi videtur. Demonstravi jam antea, noviisque possem tentaminibus, experimentisque confirmare, singulis musculi contractionibus novum esse stimulum adhibendum, qui alternatim Irritabilitatem revocet: perseverante licet stimulo, musculum restitui debere, ex nativa Irritabilitatis indole, atque ex ipsius musculi statu consequitur, quod infra fusius expendam. Hinc itaque tollitur difficultas, qua videlicet causa musculus semel contractus Voluntatis impetu in illo statu tamdiu perseverare possit. Atque hic ego libenter suspicarer fibram uno instanti contractam altero revera restitui, utut nos minimas, celerrimas, & momentaneas hujusmodi restitutiones internoscere nequeamus. Irritato musculo extinguitur Irritabilitatis vis, quae repente contracto musculo, extinguitur, vix dum haec periit, ob fibrarum contractarum elasticitatem nititur musculus sese restituere, eodemque momento, quo ad relaxationem tran-

fit conditionem acquirit ad actionem Irritabilitatis concipiendam neceſſariam, igitur denuo contrahitur, perdurante ſtimuli actione; & quoniam id ſingulis temporis momentis velociſſime decurrentibus contingit, apparebit muſculus ſemper contractus, propterea quod minimae, & concentriſſimae ipſius relaxationes, quae naſcentes intereunt, oculorum aciem effugiunt. Simplex, & familiaris obſervatio hanc opinionem illuſtrabit. Animadverti, muſculum contractum retineri non poſſe, quin tremor quidam continuus appareat à minimus, velociſſimiſque muſculi relaxationibus oriundus. Contrahantur membri alicujus muſculi, manus ex gr. brachii, femoris, cruris, & in illo contractionis ſtatu conatu magno & violento detineantur; percipietur illico tremor quidam, vibratio, & ſubſultus, qui tamdiu durabit, quamdiu muſculi contracto perdurat, eoque major erit, quo major eſt contractionis conatus; quod ex ſuperioribus conſequi debet, id ipſemet ipſo quilibet experietur, ſi libuerit. Fateor equidem externis ſtimulis ad fibram admotis perennem illam contractionem obtineri non poſſe, verum in cauſſa eſt imbecillis eorundem vis, & potentia, quam in paucas tantum exteriores fibrillas exerceant. Interni vero ſtimuli, & Fluidum nerveum potiſſimum penetrant undequaque pervadunque omnes muſculi fibras, meatus, anfractus, & in minimis quibuſcunque partibus navam excitant Irritabilitatem: Electricus vapor, qui mobilitate, vi, ſubtilitate, & duriora quaeque pervadendi potentia Spirituum Animalium naturam aemularur, Ranatum muſculos diutiſſime contractos tenet, & fluidi nervei munera fungitur. Ex hactenus dictis pleno alveo profluit, animalem fibram fugiter, celeriſſimque vibrari, ſi aliquantulum contracto perdurat; ſingulis nempe momentis niti rur ſeſe reſtituere, ſinguliſque momentis Irritabilitatis actio perit & reviviſcit.

XVI In Animantibus calidi ſanguinis, & adultis, in vitulis praeſertim Cot ſemel irritatum ſemel tantum contrahitur un ſaepiſſime experitus ſum, quod equidem dilucida, ni fallor, oſtendit, ad ſingulas illius muſculi contractiones novum ſemper ſtimulum adeſſe oportere. Animadverti inſuper, ſtimulantem cauſſam ut modica pollentem muſculo

lo

lo incassum applicari, nullamque inde contractionem sequi, ita ut cuncitatus leviter aer revocandae Irritabilitati impar sit. Educto sanguine ab utroque Cordis Ventriculo Animantium majorum desinit cepente motus, quod usque ab Anno 1757. cum illustri amico *Caldani* plurica Experimenta peritchitatus sum. idem etiam observantibus immortali *Hallero*, & Cl. *Whyt*, quem parium studio abreptum suspicaci nemo potest. Idem *Hallerus* in excellenti opusculo Gottingensis Academiae Commentariis adiecto, de motu sanguinis animadverti, dextrum Cordis Ventriculum, & auriculam statim quiescere post sanguinis exhaustionem, perdurante tamen motu in altero Ventriculo, & Auricula, unde sanguis eductus non fuerat. Haec experimenta coram pluribus Cl. Bononiae Professoribus non semel cum strenuissimo *Caldano* iteravi exitu semper eodem. Quin quum perillustris Patavinae Academiae Professor *Paganus*, quem nupar extinctum dolat Litteraria Respublica, a me petisset, ut loco dextri Ventriculi laevum sanguine exonerarem, idque statim factum esset, deprehensum est, laevum Ventriculum, & auriculam repente quiescere, moveriique, ut antea Ventriculum alterum, Auriculamque. Quae quidem omnia luculenter evincunt, sublato stimulo fibrae contractionem auferri, alterumque musculorum Rithmos a successiva stimuli applicatione originem ducere.

PARS II.

De Irritabilitatis vi post certum dumtaxat tempus pro variae fibrae indole, & statu iterum excitanda.

I. AD alteram Irritabilitatis legem constituendam properamus, ac demonstrandum aggredimur, talem esse Irritabilitatis indolem, & naturam, ut nisi post certum tempus, ac sub certo quodam fibrae statu, & conditione nequeat manifestari. Rem analytica methodo evolvamus.

II. Obſervavit jamprídem Cl. *Whyt*, Animantium Cor poſtquam diu immotum jacuit, abſque ulla ſenſibili exteroi ſtimuli actione ſponte moveri, & priſtinas contractiones per eliquod tempus alternare, tum quieſcere, iterum moveri, idque per longum temporis intervellum contingere. Eadem pericula egomet ſaepius inſtitui in Anguillarum, Ranarum, Teſtudinum, Cuniculorum, Haedorum eliorumque juniorum Animantium Corde pari ſemper ſurreſſu.

III Experiri itidem volui num poſt primem vel alteram Cordis quietem externi ſtimuli, certis ea gr. ſiebat, punctio leviſſima, contactus ſopitam Irritabilitatem revocarent, deprehendique motum haud ſemper apparere, quem tamen, remoto ſtimulo poſt aliquod tempus ſponte reviviſcere obſervebam. Id etiam in Teſtudinum, & Ranarum Corde animadverti, ſed praeſertim in Anguillis, quarum Cor Thoraci adhuc enjunctum lenteque oſcillans motum ſuum non ſemper acceleraba, licet vinlento aeris flatu illud irritarem, vel aqua perfunderem, vel renui pluma contingerem.

IV. Animantium nonnullorum Cor celerrime, aliorum tardius, aliorum lentiſſime pulſet, ſiquidem obſervavi, Ranae Cor minuto ſexagies ſepties, Anguillae viceſies quater, Teſtudinis via decies pulſare, quarum quidem pulſationum numerus eo magis minuitur, quo plus vitae & ſanguinis Animantis hujuſmodi amiſerint, quum alias Cor minuto temporis decies in Rana bis terve in duabus Anguillis, & viginti duorum minutorum ſpatio decies in Teſtudine vibrari conſpexerim.

V. In Animalibus calidi ſanguinis ad Embryonis Punctive Salientis iterum magis arredentibus Cordis motus longe rotundior eſt & celerior, in Sciuris ex. gr. vulgo *Stoyatels* Cor quingenties temporis minuto & amplius oſcillatur, quod incredibile videri poſſet, niſi me multiplex obſervatio docuiſſet (*a*)

VI Cordis Auriculae in Animalibus tum frigidi, tum calidi ſan-

(*a*) Forte incredibile plerisque videbitur tam immane pulſationum numerum ſatis accurate recenſeri potuiſſe, cum quartam ſcrupuli ſecundi

ſanguinis bis, terve aut pluries vibrantur ſingulis Ventriculorum contractionibus, idque ſive vivum ſit Animal, ſive mortuum, ſive Cor a Thorace avulſum, ſive eidem conjunctum ſit, ſaepiſſime obſervatus.

VII. Si jam obſervationes, & experimenta hucuſque recenſita acriori mentis indagine excutere, atque enucleare valuerimus, multa inveniemus, quae ad alteram conſtituendam Irritabilitatis legem nos veluti manuducent. Et primo quidem experimenta Whyttiana (§. II.) in Ranarum Corde inſtituta, atque in aliis etiam Animantibus a me ſaepiſſime tentata, in quibus amiſſum poſt aliquod tempus motum Cor ſubito recuperabat, quieſcente licet aere, vel priſtinum ſtatum ſervante, ſuſpicionem quamdam videntur innuere aliquam. Cordis relaxati fibras Irritabilitatis actionem jam non concipientes, non eum adhuc acquiſiviſſe ſtatum, conditionem, ſitumve, ſub quo ſolet Irritabilitas manifeſtari, & quem exigit, ut exerceatur, & agat. Elapſo autem aliquo temporis ſpatio donec muſculares fibrae ſtatum illum adipiſcerentur, ſub quo ſe prodit Irritabilitas, quem idcirco *ſtatum Irritabilitatis* nominabimus, Cor iterum moveri incipiebat, externo nimirum aeris ambientis, vel interno ſtimulo irritatum. Haec porro experimenta, ut id obiter dicam, validiſſimum ſuppeditant argumentum, quo ſingulis muſculi contractionibus novam ſtimuli actionem neceſſariam eſſe firmiſſime evincamus.

Enim

cundi temporis partem vix ſenſu dimetiamur. En calculi inſtituti formam. Vocem *audivi* pronuntiabam celerrime, pulſus mei ſemel oſcillantis tempus tres ejuſdem vocis pronuntiationes implebant adamuſſim. Manu ad laevum ſterni latus applicata, vixdum ſequenti voce ſemel edita, vel nondum bene primae repetitionis Syllaba inchoata jam quarta vice Animalculi Cor illam impellebat. Id experimentum in longum tempus continuatum nunquam diverſa me ſenſatione aſficiebat. Quare tribus pulſus mei oſcillationibus exactis, decem ſaltem Rithmos Cor Animalculi edit. Atqui Arteriae meae Brachialis pulſus LXXV. horae minutum adaequant; ergo horae minuto Corculum illud ſaltem DCCL. reparat oſcillationes. Harum tertiam partem denique de ſtatu naturali loquutus, ut nimium potius videar reſpirationi tribuere Animantis, generis quidem natura pavidi, ſed ob diuturnam familiaritatem [illegible] ſecuri animi facti.

Google

Enim vero nemo unquam, ſibi perſuadebit, Irritabilitatis vim in Animali fibra tandiu ſopitam, & mortuam ipſam poſſe per ſe abſque vis externae, ſtimuli, vel impulſus auxilio ſtatim reviviſcere, excitari, in fibram egere, ejus elaſticitatem ſuperare, muſculum repente contrahere. Vires hujuſmodi neque in natura ſunt, nec eſſe poſſunt, utpote evidentiſſimis Metaphyſicae notionibus adverſantes. Igitur in hiſce, & ſimilibus experimentis praeſto ſit oportebit externus aliquis, vel internus & in muſculo latens ſtimulus qui muſculum ſemper irritando tunc ſolum contractionem pariet, cum ad Irritabilitatis ſtatum muſculus devenerit.

VIII. Penitius adhuc rem fuiſſe videntur experimenta (§. III.) relata. Cor jam in Diaſtole relaxatum licet externo irritetur ſtimulo, non contrahebatur, ſed immotum perſeverabat. Ergo tunc Cordis fibrae concipiendae Irritabilitati impares erant, ergo deerat aliquid in ipſo fibrae ſtatu, & conſtitutione, quod Irritabilitatis manifeſtationem impediebat, & conſequenter certum quoddam requirituſ tempus, ut extincta Irritabilitatis actio reviviſcat. Aliquo autem elapſo tempore ob leviſſimum aeris ambientis, vel plumae contactum Cor iterum contrahebatur, & Irritabilitatis exercitium recurrebat.

IX. Pulſationes Cordis in variis Animalibus variae, de quibus [§. IV.] narravimus, Irritabilitatis actionem per diverſa temporis intervalla in diverſis Animantibus reſtituentem perfeciunt. Vixdum abſoluta Cordis Diaſtole praeſto eſt ſanguis in Ventriculis, eoſque implet, fibraſque incitat irritando, attamen Cor non ſtatim contrahitur, nec Syſtolem patitur, non idem eſt in variis Animantibus tempus in Diaſtole inſumptum, ſed in aliis longius, in aliis brevius, quod ad diverſam pulſationum frequentiam non parum conducit. In intima fibrae ſtructura cauſſae latent, propter quas nunc citius, nunc tardius Irritabilitatis ſtatum acquirit.

X. In Animantibus ad Embryonis ſtatum, ecredentibus vividior eſt, & promptior Irritabilitatis vis Cor, muſculique omnes minimo quoque actu contrahuntur, quod argumento eſt, Irritabilitatem in his reviviſcere ſimul

ac

ac ſanguis aliuſve ſtimulus ad fibras contactum accedit, & ea quidem promptiue, quo magis Embrijonis ſtetum Animal aemulatur. Hinc pulſationum edmittenda frequentia in Scruis ex eodem principio manabit; horum ſcilicet animalculorum fibrae in ipſo fere contractionis momento Irritabilitatem iterum recuperant.

Ab hic ipſis experimentis robur accedit ſequentibus noſtrae, in qua oſtendere conamur in omni muſculi ſtetu nova ſtimulante cauſſa opus eſſe, ut Irritabilitatis actio jam in eiuſdem muſculi contractione conſumpta, ac penitus extincta reſtituatur ac reviviſcat. Cor per plures horae minuta quieſcens vitrea campana ab omni aeris externi contactu ſeparatum extemplo movetur. Non defuit ergo cauſſa in illud agens, vel ſtimulus quidam novus, Irritabilitatem in muſculo excitans, neque enim corpora ſtatum ſuum quietis, vel motus abſque cauſſa in illis agente unquam immutant. Atqui ſi per octo, vel decem minuta Cor relaxatum ſe tenuit, cauſſa illa, ut motum caperet, caere nequit, cur ergo non eget cum per brevius ſpatium temporis intactum fuerit, quemadmodum in Teſtudinibus, in quibus Cor non contrahitur niſi binis quoque peractis minutis primis? Vel ſingulo ſemiminuto, ut in Anguillis? vel ſexto quoque ſecunda, ut in Ranis? Haec ratiocinatio gradatim nos manuducet ad uſque Cor hominis, atque Scrui. Non enim diuturnitas quietis in muſculo, ejuſdem naturam immutat.

XI Experimenta [§. VI.] recenſita dilucide evincunt, Cor tempore aliquo indigere, ut Irritabilitatis exercitium, quod in Diaſtole amiſerat, recuperare poſſit. Moveri pergunt Auriculae, ſanguinemque in Ventriculos propellere, pergit ſtimulus in parietes agere irritando, nec ideo Cor contrahitur, contrahitur autem poſt multas Auriculatum vibrationes. Unde hoc, niſi ex tali fibrae ſtatu, qui ſtimulum antea ineficacem reddebat, poſtea efficacem experiretur? Ipſaemet Auriculae plus minuſve vibrentur celeriter, minuturque proceſſu temporis vibrationum numerus, atque frequentia, ideſt, non ſtatim ac relaxatio deſinit, contrahuntur, etiamſi venoſus Cavarum ſanguis eas ſemper irroret. Non igi-

igitur ſemper ex ſtimuli abſentia Cordis, & Auricularum oritur quies, vel motus interruptio. Hauſto etiam ex Auriculis ſanguine Cor pergit adhuc moveri. Quapropter tempus quoddam determinatum exigunt fibrae muſculares, ut vim Irritabilitatis exerceant.

XII. Videtur igitur major, minorve vibrationum Cordis celeritas in iiſdem, aut variis Animantibus pendere potiſſimum ex majori minorive fibrae diſpoſitione, atque aptitudine ſentiendi externorum ſtimulorum actionem, atque adeo nativam irritabilitatem exercendi. Enim vero in alia Animantibus tardius, in alia promptius Cor movetur, etiamſi eodem ſtimulo eodemque tempore utrorumque Cor irritetur. Ejuſdem Animantis Auriculae, quae antea ſemel vibrabantur ſingulis Cordis pulſationibus, modo bis, ter, quaterve & pluries oſcillantur dum Cor ſemel contrahitur: videlicet cordis fibrae, quae prius ad *Statum Irritabilitatis* promptius revertebantur, nunc tardius redeunt. Itaque Sciurorum Cor ex. gr. ita comparatum, ſtructumque erit, ut vixdum relaxatum Irritabilitatis vim jam conceperit, priſtinamq. diſpoſitionem, & ſitum fibrae ejus ſingulae acquiſiverint. Haec autem fibrae animalis diſpoſitio ad ſtimulum citius, aut tardius ſentiendum pendebit fortaſſis ex variis filamentorum fibram componentium diſtantiis, ex figuris ipſorum variis, ex variis humorum fluentium motibus, & directionibus, ex diverſis primorum ſtaminum contactibus, quos modo tardius, modo velocius fibra recuperat, ex muſculi textura, flexibilitate, mollitie, &c.

XIII. Nec putes muſculum vel contractum, vel relaxatum, multoque minus poſt immediatam relaxationem omni penitus Irritabilitate carere. Id tantum demonſtratum volui, illum Irritabilitatis gradum non amplius adeſſe, quo antea dati ſtimuli vim contractio muſculi conſequebatur: non vero inficias eam, vi illa irritationem excitante aucta, muſculi contractionem obtineri non poſſe. Quin imo muſculum, qui levi punctura irritatur nullum motus indicium praeferebar, vapore electrico admoto in contractione

ron-

continenter sustinere posse ego experrus sum Quare quod idem, immo utajor effectus sperrtur Animalrr ope obtinearur non est, quod miremur, actuosum enim valde omniuur fluidum ritud, & ad Irrrtatronem facrendam aprissimum est.

XIV. Quaeruut nonnullr, cur musculus coutractus subitn testituatur, quibus rta respoudemus — Irritabilitatrs vr ad musculum coorrahendum rnsumpta, extinctaque illiur actrone, remanet rn fibrrr muscularrbur vis elastrcitatrr, qua sese exerente ad prisrinum relaxarrouis statum fibrae raverruurur — Quoniam vero non omnes uruscuh sese restrtuentes aam statrm dispositionem tecuperaut qua rrtiral iterum coutrahi possint, neque omner Irrrtabilitatis statum subito acquirunt rccrtco nec semprr, nec quilibet musculur ad secundam contractronam illico rraust, erramst stimulo jugiter ciratur, dapropter Ranarum. Canum, Pelrum, Haedorumque juntorum Cur non post drmidiatam sed post rntegram relaxatronem coutrahitur: eteuim Cor rn hisce Animantibus dimidiatim relaxatum nondum rllam drspositronem compatavit, sub qua sular Irrrtabrlitas manrfestari. Quod st ante debitum rempus, aut plenam, perfectamqua uruscuh telaxatrnnem strurulur admovearur, murculus rmperfacte coutrahrtur, propterea quod nondum statum Irritabilitatis omnrmode recuperavit; si autem tempur debitum expectaveris, strmulus vel levrssimus musculum valdissime contrahit.

XV. Si Irrrtabilitatrr actro non eodem semper tempote recurrit, & modo tardiur, modo celerrus musculum afficrt: nnm diverso etiam rempore extinguctur? Obsrvavr rn plurrbur Animantrbur uruscuior jam aurea recisos, & supra tabellam locaror uon statim post contractionem relaxari, vivr, mortuive Animantis Cor Thoraci junctum nou statim post Systolem restrtur, verum ab ultimo contractionis stadio ad primum dilatationir rempusculum quoddam physrcum elabi oculr drstingueudum. In aliir Animantibur, potissimum calidr sanguinis, ut rn Avibur res coutra se haber, neque ulla rnternoscitur morula rnter contractiouis momeutum ultimum, & primum drlatationrr, sed rllrus finis & hujus initium in rdem rstans, sensu judrce, rectdunt rd rn Sciuris

contingit. Annon itaque Irritabilitatis actio in alus Animantibus citius, in aliis tardius extinguitur? Annon ex hac longiori, aut breviori excitatae Irritabilitatis perduratione pendet ſyſtolum Cordis velocitas? Annon ex majori Syſtolum velocitate oritur partim pulſus celer, qui à frequenti omnino diſtinguitur? quae quidem pulſus celeritas, quum ex vividiori etiam Irritabilitate originem ducat, habebit propterea rationem compoſitam ex ratione hujus vividioris, irritabilitatis atque ex ratione facilioris illius, qua fibra contracta Irritabilitatem amittit: conſequenter pulſus frequentia, ſi caetera paria ponantur, erit in ratione compoſita ex ratione directa pulſus celeritatis & inverſa temporis, quod in Irritabilitate excitanda poſt Cordis relaxationem inſumitur.

PARS III.

De Spirituum Animalium in movendis muſculis efficacia

I. PErſpecta jam Irritabilitatis indole, aequum eſt, ut Animalium Spirituum vim & potentiam ad contractiones muſculares efficiendas expendamus. Animales Spiritus *extrinſecam* dumtaxat, nullatenus vero *eſſentiam* motuum muſcularium cauſſam eſſe & ex dictis conſequi videtur & modo oſtendendum ſuſcipimus. Ut vero argumentum hoc praeſtabimus, ut in non mediocri lucem collocare confidenter aſſeveremus, vulgoque recepta de *eſſentia* motuum muſcularium cauſſa ſententia niſi funditus diruenda, ſaltem infirmanda ſit.

Iis, qui contra Celeberrimum Hallerum huic ſententiae adhaerent, reſpondurus, ad tria praecipue capita ſummam argumentorum reduco. Primo oſtendam muſculum ſemel contractum relaxari non poſſe in hypoteſi Adverſariorum, quod experimentis omnibus adverſatur. Secundo quod relaxationem aliquam paſſus illico, ac ſemper contraheretur. Tertio quod contraheretur ne-

ceſ-

ceſſatio tum etiam, cum in ſtatu relaxationis quieſcit.

II. Cordis contractio perpetuo perſeveraret, dum in Spiritu Animali, quem ejuſdem contractionis veluti efficientem cauſſam conſideramus, eadem cauſſa motus, quae ſat jam fuit ad contrahendum Cor, vel major continenter ageret. Hoc ab efficientis cauſſae natura omnino pendet. At Cor, ut experimentis omnibus patet, repletis adhuc ſanguine Ventriculis, relaxatur, quod periculum ruſſus ego poſt Cl. Hallerum in Auriculis quoque, vaſibus ab iis ſanguinem aſportantibus alligatis, inii. Actione ſanguinis in Nervos tunc temporis non ceſſante, cur & ſpiritui Animalis motum ſuum non conſervat, contractionemque ſuſtinet? Verum praeter ſanguinis gravitatem, qua primo nervi premebantur, accedit etiam vis & preſſio cavitatum Cordis in ſanguinem ipſum. His non obſtantibus non ſolum, aucta cauſſa, effectus non augetur, verum etiam omnino ceſſat. Spiritus ergo Animalis effectrix contractionum cauſſa non eſt. Cor muſculus, grandi acu punctum, imo tranſfixum, dilaniatum, actione continenter in illud applicata contractionem non tenet, nihil magis vividioribus quoque ſtimulis obtineas, ſed & Cor, & ceteri omnes muſculi ſtatim ac contractionis ſtatum induerunt, in priſtinum relaxationis reſtituuntur. Quo igitur pacto fiet, ut vel leviſſima unius fibrae titillatio tantam in Spiritu Animali commotionem excitet, quae muſculum contrahet, & graviſſima, & fat univerſalis actio in eaidem Animales Spiritus continenter applicata contractionem non tenebit? Reliquum eſt ut adverſarii reſpondeant majori nervos actione affici, magis Spiritum Animalem concitari ab una aquae gutta Cordis fibrillis applicata, vel a pluma levi, quae mobilitate ſua tantillum muſculum vellicet, quam à grandiori acu, vel a ſanguine vento ventriculum Cordis, unde fibrae vel dilacerentur, vel univerſali, ac violento impulſu omnes concutiantur.

III. Omnes, quotquot Animales Spiritus *effectricem* motuum organicorum cauſſam adſtruunt, nihil aliud una voce ſequiri contendunt ad hoc, ut Animalis fibra contrahatur, quam impulſum vel leviſſimum ſpiritibus

Animalibus impreſſum, ſive *immediate*, uti ab animo fit, ubi pars aliqua corporis ad Animi Imperium movetur, ſive *mediate*, extrema nimirum ſtimulis muſculo, aut nervo applicatis, qui Animalium Spirituum in fibra hoſpitantium motum vel ſuſcitent, vel adjuvent. Itaque omnium conſenſu ad hoc ut moveatur muſculus, ſatis erit majorem vim, aut *impetum* validiorem Fluido Nervoſo communicari. Exinde conſequitur, muſculum nunquam non contrahi, quatteſcunque Animalibus Spiritibus concitatior motus imprimitur, eoque majorem eſſe muſculi contractionem, quo major eſt Spirituum impulſus, quandoquidem cauſſae effectibus ſuis conſtanti ratione reſpondent, & majorem cauſſam maior conſequi debet effectus. Apprehendatur jam, impellatur, excutiatur, comprimatur quacumque vi, & quovis inſtrumento vivenſi Animalis muſculus, ſuis integumentis indutus, immotus ille perſtabit quibuſvis ictibus, & nativum relaxationis ſtatum ſemper conſervabit. Attamen in adducendo, impellendo, excutiendove muſculo magna fieri debet in Spiritus Animales impreſſio, qui proinde violento, incitatoque motu in fibram irruentes, quaquaverſum impetum facient. Cur igitur musculus quieſcit, immotuſque perſeverat concitatiſſimo licet Spirituum motu percultus? Quae quidem muſculi quies non patetit non torquere, & ad fidentium adigere eos, qui Animales ſpiritus *efficientem* motuum muſcularium cauſſam eſſe conſtituunt.

IV. Praeterea ſi Fluidum Nerveum cauſſa *efficiens* contractionum muſcularium ſtatuatur, muſculi nunquam quieſcerent, nunquam immoti perſiſterent, ſed ſemel ſtimulo irritati ſine mora, & requie nunquam non moverentur, & a contractione ad relaxationem, a relaxatione ad contractionem alternatim tranſirent, quod tamen quotidianae refragatur experientiae, qua edocemur, voluntarium muſculum contractum mox que reſtitutum in illo relaxationis ſtatu tamdiu immobilem perſeverare, atque dum animus ejus motuum arbiter novam muſculi contractionem imperet. Ut hoc evidentiſſime oſtendatur, ſatis erit animadvertere ex ipſis

adver-

Adverſariorum placitis vel minimum Spirituum Animalium motum parem eſſe ad muſculum maximum contrahendum. Vixdum tenuiſſimae acus cuſpide, aut crinis, capillive extremo muſcularis Retiae fibra, vel medullaris nervuli ſubſtantia tangitur, vixdum exiliſſima aquae guttula edmovetur, vel tenuiſſimo tubo aer illuc leviſſime impellatur, muſculus ullum violentiſſime contrahitur, atque ad artus uſque inferiores motus, & agitatio propagatur. Quem levis autem imperceptibiliſque eſſe tunc debeat Spirituum Animalium motus, qui Mechanicae leges perſpectas habeat, ignorare nemo poteſt. Contra vero dum muſculus reſtituitur, omnes eum componentes fibrae protenduntur, innumerabilis vaſculorum conſtrictorum multitudo explicatur, omneſque muſculorem ſubſtantiam pervadentes nervuli incredibili celeritate relaxantur, & expanduntur. Quanta ergo erit ſubtiliſſimi mobiliſſimique Animalis ſpiritus agitatio, quam ingens celeritas quam incitata vibratio! Quid tamen? Poſt primam relaxationem muſculus quieſcit, etiatur. Verum enim vero ſi ad contrahendum muſculum ſatis eſt vel ad exiliſſimum ejus filamentum ecus cuſpidem admovere, numquid non ſatis erit impreſſio facta in muſculi reſtitutione ſupra innumera ipſius filamenta? Si ſatis eſt leviſſimus ictus, qui ab acu ſit, quique in unicum filamenti punctum exercetur, quid erit impreſſio per omnia filamenti puncta, amplitudinem, & extenſionem propagata? denique ſi muſculum violentiſſime contrahere poteſt minimus fibrae contactus, numquid non patebit violenta fibrarum omnium agitatio, diſtenſio, commotio? Quae omnia, vel ſingula luce clarius oſtendunt, Animales Spiritus *effectricem* nervuum muſculorumque cauſſam eſſe non poſſe.

V. Scio quid hiſce argumentis opponi poſſit. Difficultatem contra nos aeque pugnare opinari quia poſſet, ſive *effectrix* cauſſa, ſive *exiſtens* tantum in Spiritibus Animalibus conſtituatur; nihil nos habere, qui tantopere gloriemur, quum in noſtra quoque ſententia arcanum ſit, cui contactus fibrae leviſſimus & punctualis Irritabilitatis actionem excitare valeat, ne-

neque poſſit eamdem ſuſcitare impulſus validior, vis potentior, & fortior impreſſio. Coniuet tamen haec difficultas, ſi cauſſae *efficientis*, & *excitantis* naturam, indoleſue, & caracteres accurate expendantui. Si Fluidum Nerveum motus muſcularis *effectrix* cauſſa eſt, toties moveri muſculum oporiebit, quoties determinatus motus Fluido Nerveo communicabitui, propieiea quod in hac hypoteſi Spirituum Animalium motus contractionum muſcularium cauſſa eſt, & effectus omnes a ſuis cauſſis oriuntur, iiſque reſpondent. In omnibus Naturae Phaenomenis idem cautiſſime animadvertimus, adeo ut ſine hujus principii lumine nihil ſit in univerſa Phyſica certi, exploratique, omniaque Pyrrhoniſmis ſuſdeque habenda relinquantur. In *excitanti* autem cauſſa ea non requiritur inter effectum & cauſſam harmonia, & conſenſus, quem modo indicavimus. poteſt alter alteta major eſſe, poteſt, aucta cauſſa, effectus imminui, & quandoque evaneſcere, quia cauſſe vere & proprie non eſt, ſed *occaſio*, *inſtrumentum &c.* Luculentiſſimum haben us exemplum in titillatione. Plumae tenuiſſimae contactus hominem ad furorem adigit, torquet, angit, exagitat. Intendatur ictus, plumaque, vi, & conatu aliquo ſupra corporis ſuperficiem moveatur; homo quieſcit, deſinit agitatio, ceſſat convulſio. Poteſt igitur *excitans* cauſſa intendi, quin intendatur effectus, immo quin amplius ſubſiſtat, & conſequentet Spirituum Animalium impetus, motuſque poſſint accelerari, quin muſculus moveatur, contractioneſque perſeveient. In cauſſis *excitantibus* non eſt actionis tantum Intenſitas attendenda, ſed ejus qualitas, circumſtantiae, locus, tempuſque conſideranda ſunt, quae omnia ſolent effectum vartere, quandoque etiam deſtiuere.

VI. Quid quod membrorum paralyſi correptorum muſculi violentiſſime contrahuntur, ſimul ac electricae ſcintillae vulgaris machinamento ope educuntur, quod in Genevenſi Paralytico Cl. Fallabertius jamdudum obſervaverat, & in Bonnienſi acerrimi ingenii praeſtantiſque doctrinae Vir Caldanius iterato expertus eſt? Ad Animales Spiritus, in muſculo poſt plurium annorum

rum Paralyſin hoſpitantes non nemo fortaſſe confugiet: nonnullis enim haerere ſcrupulus poteſt, adeſſe in paralyticis membris Animales Spiritus, propterea quod ſenſus ut plurimum adeſt. Ab hoc itaque ſcrupulo homines liberemus. Crurales Ranarum nervos non ſemel diſſecui, tum poſt plures elapſos a ſectionne dier Femorum muſculos ſtimulis irritavi, eoſque ut plurimum contrahi contemplatus ſum. Idem alias in Haedis, Agnis, Canibuſque pluries periculum feci. Numquid hoſpitantes Spiritus Advarſarii clamabunt? luſus eſt in re ſeria. Sed de his plenius, & fuſius aliàs differemur. Hinc ſponte fluit, Animalibus Spiritibus effectricem motuum muſcularium cauſſam haudquaquam eſſe adſcribendam.

VII. Ut Irritabilitatis ſyſtema valide confirmaretur, in eo ſtabat ſumma rerum, ut a cauſis Irritabilitatis efficientiam Spiritus Animales prefligarentur, & excitans tantum cauſſa oſtenderentur. Hujus veritatis nimis neglecta demonſtratio, vel ab ipſis Halleriana effeceret, ut Mechanici Nerveo adhuc Succo omnia muſcularium motuum effecta tribuerent, quae vetroti ratione a nova hac muſcularis fibrae proprietate, quam mira ingenii ſagacitate Cl. Hallerus ſuſpexit, ſumma dexteritate experimentis confirmavit, pendere potius credendum erat.

VIII. In ampliſſimum modo animalis Oeconomiae campum Principiis huc uſque poſitis inhaerendo liberrime expatiari poſſem, atque abſtruſiſſima quaedam corporis viventis Phenomena ad ſimpliciſſima Principia revocare, omneſque adverſus fibrae Irritabilitatem magna animorum aeſtu & contentione propoſitas difficultates enervare, ſed vetat me longius progredi inſtituti operis brevitas. Meditationes alias, quibus ſingula fibrae Phenomena ſub uno velut adſpectu conſidero, & fibrae irritabilis naturam, leges, uſuſque copioſius expendo & promoveo, in aliud tempus differam, ſi mihi ab rebus mors tantum otii erit, ut pulcherrimis huiſce ſpeculationibus liberius vacare poſſim.

93 9335